

# Probabilidade Geométrica e a Geometria Integral no Plano Euclidiano



**Marcos Agnoletto Forte, Prof. Dr. Márcio Fabiano da Silva (orientador)**

Centro de Matemática, Computação e Cognição, Universidade Federal do ABC

Av. dos Estados, 5001, Santo André, SP

marcos.forte@ufabc.edu.br, marcio.silva@ufabc.edu.br

**Resumo:** Neste projeto, estudam-se alguns conceitos da teoria de probabilidade e medida a fim de aplicá-los na solução de importantes problemas geométricos, como o da Agulha de Buffon e o da Desigualdade Isoperimétrica.

## Introdução

“A Estereologia é geralmente considerada como a metodologia destinada à estimação de parâmetros geométricos de estruturas espaciais, a partir da informação proporcionada mediante uma amostra geométrica adequada. Trata-se, portanto, de uma ciência que combina resultados teóricos de Geometria Integral, Probabilidade Geométrica e Estatística.”(cf. [1], p.2).

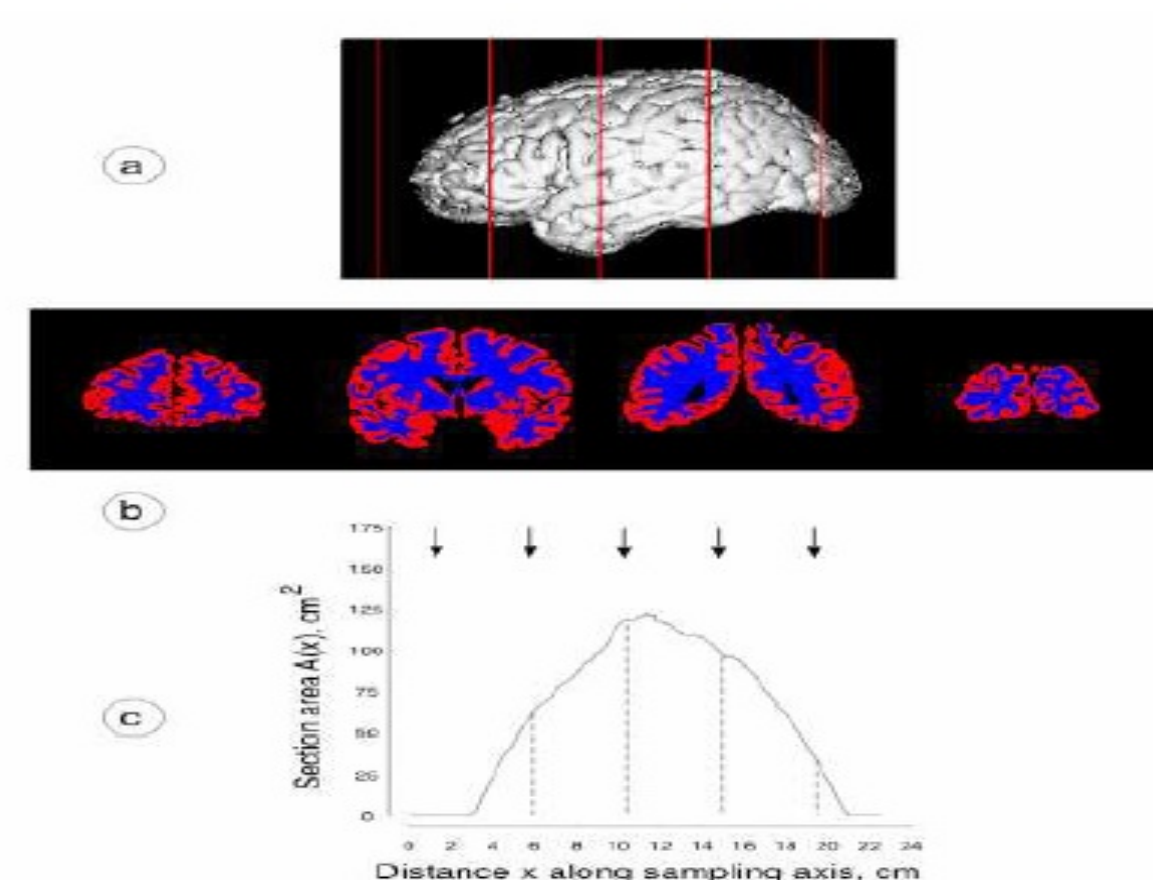
## Estereologia e as outras ciências

Os conceitos estudados neste trabalho têm a finalidade de solucionar alguns importantes problemas geométricos fortemente difundidos, ou mais recentes, no cenário da matemática.

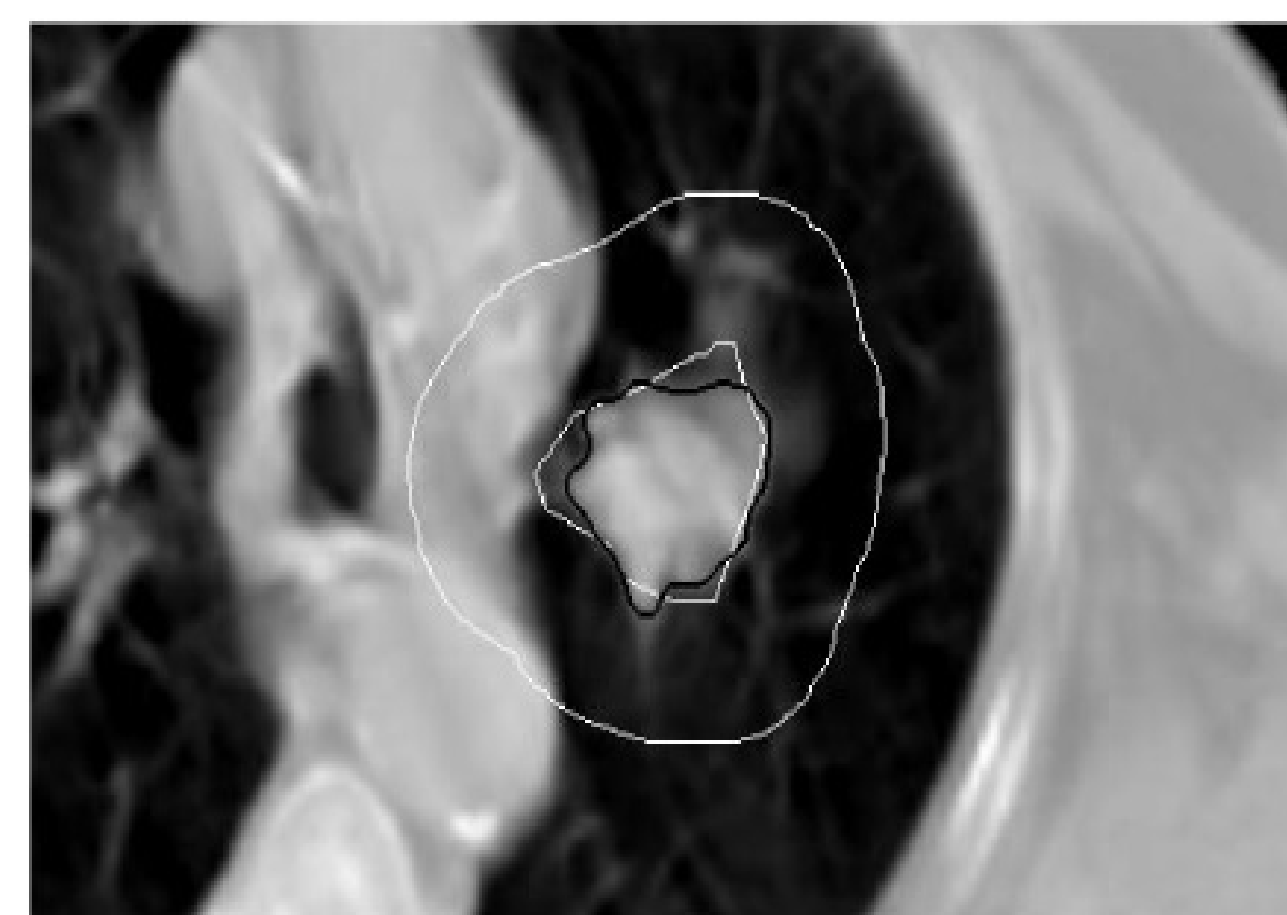
Uma característica interessante desta ciência é que ela combina os resultados teóricos de Geometria Integral, Probabilidade Geométrica e Estatística.

Por estereologia podemos entender como uma metodologia destinada a fazer estimativas de parâmetros geométricos de estruturas espaciais, a partir de informações concebidas de uma amostra geométrica adequada.

Podemos considerar um problema abordado recentemente em Análise de Imagem: a delimitação de tumores e estruturas anatômicas em imagens médicas.



( a ) Figura 1. cf.[1], p.4



( b ) Figura 2. cf.[1], p.7

## Geometria Integral e Probabilidade Geométrica

Alguns conceitos que são muito importante para o desenvolvimento do nosso trabalho são os seguintes:

**Definição.** A medida de um conjunto de pontos  $P(x, y)$  no plano é definida como sendo a integral sob a forma diferencial

$$dP = dx \wedge dy,$$

que é chamada de densidade de pontos.

**Definição.** A medida de um conjunto de retas  $G(p, \phi)$  do plano é definido pela integral sob a forma diferencial

$$dG = dp \wedge d\phi,$$

que é chamada de densidade de retas.

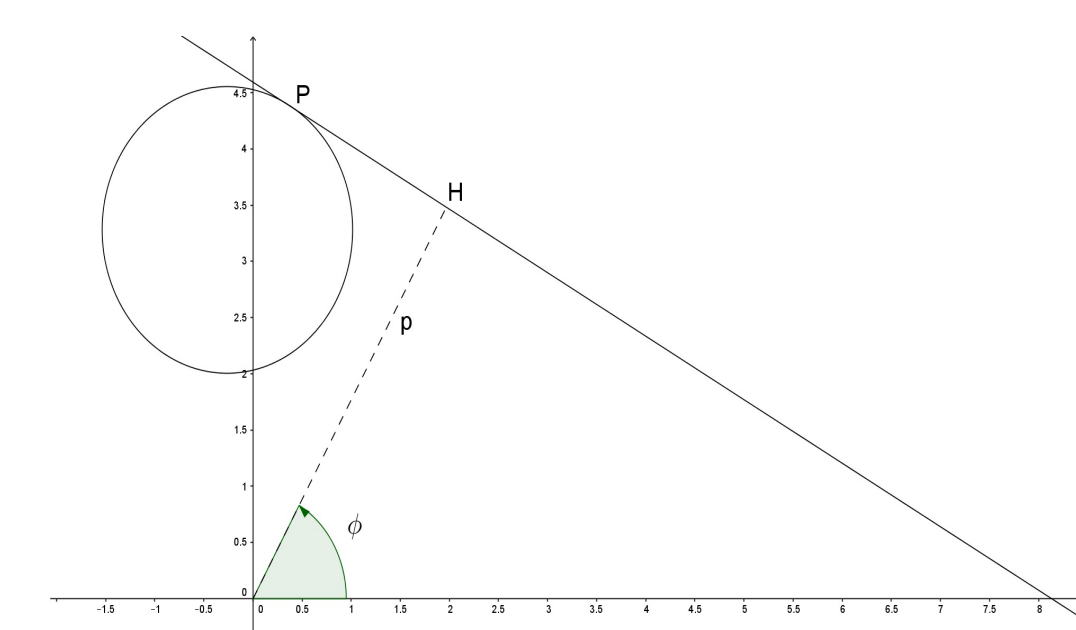


Figure 2: Parâmetros para densidade de retas

Iremos enunciar um dos problemas estudados ao longo deste trabalho:

**Problema.** (Desigualdade Isoperimétrica) Para uma curva plana convexa fechada de comprimento  $L$  e que delimita uma região  $K$  (limitada) de área  $F$ , vale que

$$L^2 - 4.\pi.F \geq 0.$$

## Conclusão

Com o desenvolvimento deste trabalho, vimos que muitos resultados mais teóricos da Estereologia inspiram-se em problemas observados em outras ciências, como a estimativa da proporção de materiais em uma rocha, ou o número de neurônios em uma região cerebral.

## References

[1] ARNAU, José J. G., *La Estereología como puente entre las matemáticas y otras ciencias*, Sociedad, Ciencia, Tecnología y matemáticas (2006).



Este trabalho foi financiado pelo CNPq.

